



Artikel

Perbandingan Parameter Mutu Crude Palm Oil Produksi PT XYZ Terhadap Ketetapan Mutu Standar Nasional Indonesia

Comparison of Quality Parameters of Crude Palm Oil Production of PT.XYZ to the Indonesian National Standard Quality Requirements

Soliawati Soliawati¹, Qabul Dinanta Utama^{2*}

¹Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Terbuka, Tangerang Selatan, Indonesia

²Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Genesis artikel:

Diterima :
05-Januari-2024
Disetujui :
30-Januari-2024

Keywords:

Crude Palm Oil
Indonesian National Standard
Palm oil
Quality

Kata Kunci:

Minyak sawit mentah
Minyak Sawit
Mutu
Standar Nasional Indonesia

ABSTRACT

Crude palm oil (CPO) is oil synthesized from the flesh of the palm fruit. CPO has several components that determine its quality, such as moisture content, impurity content, free fatty acid content (FFA), Deterioration of Bleachability Index (DOBI), carotene content, and Iodine Value (IV). Analysis of the physicochemical properties of CPO is needed to determine the quality of the CPO produced, by comparing the test results with the applicable quality standards. This study aims to analyze the quality of CPO produced by PT XYZ and compare it with the SNI 01-2901-2006 quality standard applicable in Indonesia. This research was conducted using the CPO sampling method from PT XYZ. The parameters observed include moisture content, dirt content, ALB, DOBI, and copper and iron metal content. The analysis results show that the moisture content, impurity content, and FFA of PT XYZ CPO samples have met the CPO quality requirements in accordance with SNI provisions. The tested crude palm oil has an average value of 12% moisture content, 0.02% impurity content, ALB 3.33% DOBI 2.38, Cu content 0.31 ppm and Fe content 4.82 ppm. This research makes an important contribution in assessing the quality of crude palm oil (CPO) produced by PT XYZ, ensuring that critical parameters such as moisture content, dirt content, and ALB are in accordance with SNI quality standards, so that the results can be a guideline for the palm oil industry in maintaining the quality of its products.

ABSTRAK

Minyak sawit mentah atau *Crude palm oil* (CPO) adalah minyak yang disintesis daging buah sawit. CPO memiliki beberapa komponen yang menentukan kualitasnya, yaitu kadar air, kadar kotoran, kadar asam lemak bebas ALB, Deterioration of Bleachability Index (DOBI), kadar karoten, dan Iodine Value (IV). Analisa terhadap sifat fisikokimia CPO diperlukan untuk mengetahui kualitas mutu dari CPO yang diproduksi, dengan cara membanding hasil uji dengan standar mutu yang berlaku. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis mutu CPO yang dihasilkan oleh PT XYZ dan membandingkannya dengan standar mutu SNI 01-2901-2006 yang berlaku di Indonesia. Penelitian ini dilakukan dengan metode pengambilan sampel CPO yang berasal dari PT.XYZ. Adapun parameter yang diamati meliputi kadar air, kadar kotoran, ALB, DOBI, serta kandungan logam tembaga dan besi. Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar air, kadar kotoran, dan ALB sampel CPO PT XYZ telah memenuhi syarat mutu CPO sesuai dengan ketentuan SNI. Minyak kelapa sawit mentah yang diuji memiliki nilai rata-rata kadar air 12%, kadar kotoran 0,02%, ALB 3,33% DOBI 2,38, kadar Cu 0,31 ppm dan kadar Fe 4,82 ppm. Penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam menilai mutu minyak sawit mentah (CPO) yang dihasilkan oleh PT XYZ, memastikan bahwa parameter-parameter kritis seperti kadar air, kadar kotoran, dan ALB sesuai dengan standar mutu SNI, sehingga hasilnya dapat menjadi pedoman bagi industri minyak kelapa sawit dalam menjaga kualitas produknya.

*Penulis Korespondensi :

Email: qabul.utama@unram.ac.id

doi: 10.30812/jtmp.v2i2.3753

Hak Cipta © 2022 Penulis, Dipublikasi oleh Jurnal Teknologi dan Mutu Pangan

Ini adalah artikel akses terbuka di bawah lisensi CC BY-NC-SA (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)

Cara Sitasi: Telaumbanua, M.C. & Utama, Q.D. (2024). Pengaruh Lama Pemanasan pada Penurunan Kualitas Mutu Minyak

Goreng Sawit Komersial. *Jurnal Teknologi Dan Mutu Pangan*, 2(2), 148-160.

<https://doi.org/https://doi.org/10.30812/jtmp.v2i2.3753>

1. PENDAHULUAN

Minyak kelapa sawit mentah atau *Crude palm oil* (CPO) adalah minyak yang disintesis di dalam buah sawit hingga berumur 22-24 minggu setelah pembuahan. Bagian buah yang menghasilkan CPO yaitu mesocarp, mesocarp diekstraksi secara mekanis dan fisika yang dilakukan di pabrik kelapa sawit. Tingginya kualitas mutu dan banyaknya jumlah produksi CPO sangat dipengaruhi dari varietas dan tingkat kematangan buah yang diolah (Basiron *et al.*, 2000). Beberapa parameter yang menentukan kualitas CPO antara lain kadar air (moisture), kadar kotoran (dirt), kadar asam lemak bebas (*free fatty acid*), *Deterioration of Bleachability Index* (DOBI), kadar karoten, dan *Iodine Value* (IV). Analisa terhadap sifat fisikokimia CPO diperlukan untuk mengetahui kualitas mutu dari CPO yang diproduksi, dengan cara membanding hasil uji dengan standar mutu yang berlaku. SNI yang mengatur standar baku kualitas CPO yaitu SNI 2901-2006, pada SNI ini terdapat 3 parameter penentu kualitas CPO yaitu kadar air (maksimum 0,25%), kadar kotoran (maksimum 0,25%) dan kadar asam lemak bebas (maksimum 5%) (Badan Standarisasi Nasional, 2006).

Menurut Hasibuan (2012) semakin rendah kadar asam lemak bebas (ALB), air dan kotoran maka mutu minyak semakin baik. Kadar air yang tinggi menyebabkan terjadinya reaksi hidrolisis trigliserida sehingga kadar ALB akan meningkat. Kenaikan asam lemak bebas disebabkan adanya reaksi hidrolisa pada minyak. Hasil reaksi hidrolisa minyak sawit adalah gliserol asam lemak bebas (Hasibuan, 2016; Utama *et al.*, 2020). Faktor-faktor yang mempercepat reaksi ini diantaranya yaitu adanya faktor-faktor panas, air, keasaman dan katalis (enzim). Asam lemak bebas didalam minyak goreng merupakan asam lemak berantai panjang yang tidak teresterifikasi (Sari *et al.*, 2019; Utama *et al.*, 2022). Asam lemak bebas mengandung asam lemak jenuh yang berantai panjang (Pranata & Husin, 2023). Semakin rendah kadar asam lemak bebas (ALB), air, dan pengotor, maka kualitas minyak semakin baik. DOBI merupakan indikator yang baik untuk kemudahan pemutihan CPO di kilang. Semakin tinggi nilai DOBI, semakin mudah CPO untuk disempurnakan. SNI 01-9201-2006 belum menentukan nilai standar mutu untuk nilai DOBI pada CPO. Pada PT XYZ memiliki nilai baku mutu sendiri untuk nilai DOBI yang mengacu kepada PORAM (Palm Oil Refiners Association of Malaysia). PORAM telah lebih dahulu menentukan nilai standar untuk nilai DOBI yaitu minimum 2,3 (PORAM, 2000).

Selain beberapa parameter mutu tersebut, kontaminasi logam merupakan salah satu parameter penting yang harus diperhatikan dalam penentuan mutu minyak sawit. Kontaminasi logam pada minyak sawit dapat berasal dari tanah, pupuk dan peralatan pengolahan. Cemar logam yang umumnya dianalisa yaitu logam besi (Fe), tembaga (Cu), dan fosfor (P). Logam Fe dan Cu merupakan kontaminan yang berasal dari tanah, sedangkan P dikandung CPO berupa senyawa fosfolipid. Keberadaan logam Fe, Cu menyebabkan perubahan kualitas minyak antara lain bau, rasa dan warna serta mempengaruhi stabilitas minyak (Aşci *et al.*, 2008). Selain itu, kontaminasi logam juga dapat berasal dari penggunaan tangki dan peralatan dalam proses produksi yang tidak bersih. Penetapan batas kadar logam Fe dan Cu belum terdapat pada SNI 2901-2006. Namun, Standar Codex STAN 210- 1999 telah menetapkan kandungan logam Fe dan Cu (sebagai *virgin oil*) masing-masing maksimum 5 ppm dan 0,4 ppm (Codex Alimentarius Commission, 2005; Hasibuan, 2012).

Beberapa penelitian mengenai pengujian mutu CPO telah dilakukan. Wulandari *et al.* (2011), pada studinya melakukan pengujian kualitas fisik sampel CPO dari 5 pabrik berbeda dan membandingkan kualitas mutu fisiknya. Selain itu beberapa mutu kimia seperti asam lemak bebas, bilangan iod, dan kadar air juga dilakukan. Namun pada, penelitian ini belum membandingkan dengan standar yang berlaku di Indonesia. Penelitian lain juga dilakukan oleh (Ngando *et al.*, 2013) yang melakukan pengujian mutu CPO yang beredar di pasar utama Douala, Kamerun. Adapun parameter mutu yang diamati meliputi keasaman minyak, nilai peroksida (PV) dan kadar air. Hasil ini juga belum dibandingkan dengan standar mutu yang berlaku di negara tersebut maupun berlaku secara internasional. Studi mengenai analisis mutu kualitas

CPO pada PT XYZ yang berada di Provinsi Sumatera Utara, Adapun kualitas mutu yang diamati yaitu kadar air, kadar asam lemak bebas, kadar kotoran. Hasil penelitian ini dibandingkan dengan standar mutu yang telah ditetapkan oleh SNI (Diniaty & Hamdy, 2020). Hasil penelitian yang telah dijabarkan tersebut menunjukkan kekurangan dalam membandingkan hasil dengan standar mutu yang berlaku di masing-masing negara atau internasional, serta terbatasnya parameter mutu yang diamati. Maka dari itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut yang melibatkan perbandingan hasil pengujian kualitas mutu CPO secara lengkap dengan standar mutu yang berlaku. Sehingga kebaruan dari penelitian ini adalah menguji kualitas mutu CPO yang bersumber dari salah satu perusahaan pengolahan minyak sawit di Indonesia yaitu PT XYZ meliputi parameter seperti kadar air, kadar kotoran, ALB, DOBI, kadar Fe dan Cu secara lengkap serta membandingkannya dengan standar yang ditetapkan oleh SNI untuk Indonesia atau standar internasional yang relevan. Analisa uji mutu CPO dan membandingkan dengan standar mutu pada SNI perlu dilakukan untuk melihat kualitas dari produk CPO yang dihasilkan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis mutu CPO yang dihasilkan oleh PT XYZ dan membandingkan dengan standar mutu pada SNI. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi pertimbangan untuk meningkatkan kualitas dari produk CPO, sehingga PT XYZ dapat memenuhi target produksi sesuai dengan standar mutu yang berlaku.

2. BAHAN DAN METODE

2.1. Alat dan Bahan

Alat – alat yang digunakan yaitu hot plate merk Thermo SP131320-33Q stirring, buret otomatis merk DR.Schilling 50 mL, furnace, Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) varian 240, Spectrofotometer UV Vis (merk Hitachi), pipet tetes, oven (merk Memmert), piring kristal, desikator, gelas ukur (50 mL & 100 mL), testube (50 ml), erlenmeyer 250 mL, neraca analitik (merk Ohaus Pa224), cawan gooch crucible, kertas saring Whatman. Sedangkan bahan-bahan yang digunakan selama penelitian ini antara lain sampel CPO, NaOH, KOH, Isopropil alkohol (IPA), Indikator fenolftalaein, n-hexana, kertas saring whatman GF/B, kalium kromat, kalium hidroksida.

2.2. Metode Penelitian

Pengambilan sampel dilakukan di salah satu perusahaan pengolahan minyak sawit di Indonesia yaitu PT XYZ. Penelitian dilakukan dengan melakukan pengujian pada sampel CPO serta melakukan analisis kualitas mutu meliputi parameter kadar air, asam lemak bebas, kadar kotoran, DOBI, dan kadar logam Fe dan Cu. Hasil yang diperoleh akan dibandingkan dengan beberapa standar mutu antara lain SNI 2901-2006, PORAM, dan Codex STAN 210- 1999 (Badan Standarisasi Nasional, 2006; Codex Alimentarius Commission, 2005; PORAM, 2000).

2.2.1. Analisis Kadar Air

Analisa kadar air dilakukan dengan cara, mengeringkan cawan petri yang berisi pasir kwarsa pada suhu 105 °C selama satu jam, didinginkan di dalam desikator selama 30 menit dan dicatat bobot cawan, kemudian ditimbang 5 gram sampel ke dalam cawan yang telah diketahui bobotnya, dipanaskan didalam oven selama 1 jam dengan suhu 105°C, selanjutnya didinginkan di dalam desikator dan kemudian ditimbang bobot cawan beserta sampel. Penentuan kadar air menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{(a + b) - c}{b} \times 100\%$$

Keterangan:

a = berat cawan kosong (g)

b = berat cawan sebelum dikeringkan (g)

c = berat cawan + sampel setelah dikeringkan (g)

2.2.2. Penentuan Kadar Asam Lemak Bebas

Sampel dijernihkan dengan cara memanaskan pada oven suhu 50°C, timbang sebanyak 10 gram sampel dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 ml, ditambahkan 50 IPA, selanjutnya ditambahkan indikator PP sebanyak 0,5 ml, tempatkan erlenmeyer di atas hot plate dengan suhu 40°C, kemudian digoyangkan perlahan dan dititrasi dengan larutan KOH 0,1 N hingga mencapai titik titrasi yaitu berwarna pink (merah muda) (Pasaribu *et al.*, 2022) perhitungan kadar lemak dapat dilakukan dengan persamaan:

$$\text{FFA CPO(\%)} = \frac{(\text{ml} \times N) \times 25,6}{\text{gram sampel}}$$

Keterangan:

ml = volume KOH yang diperlukan untuk titrasi

N = normalitas KOH

2.2.3. Penentuan Kadar Kotoran

Penentuan kadar kotoran mengacu kepada SNI 01-3555-1998. Sampel ditempatkan glass fiber dalam gooch crucible masukan whatman GF/B, cuci dengan 10 ml n-heksan, keringkan di oven pada suhu 103°C selama 30 menit dan dinginkan di dalam desikator dan ditimbang bobotnya. Selanjutnya timbang 20 gram sampel yang sudah jernih (telah dipansakan pada suhu 50°C) kedalam erlenmeyer 250 ml, ditambahkan 100 ml n-heksan hingga terlarut sempurna, lalu larutan disaring melalui gooch crucible, bilas gooch crucible beberapa kali dengan n-heksan sebanyak 10 ml, selanjutnya keringkan dalam oven 103°C selama 1 jam, dinginkan dalam desikator dan ditimbang beratnya (Badan Standardisasi Nasional, 1998). Dihitung menggunakan persamaan:

$$\text{Kadar kotoran (\%)} = \frac{(a - b)}{x} \times 100\%$$

Keterangan:

a = berat glass filter, crucible dan frksinasi tidak terlarut (g)

b = berat glass filter dan gooch crucible (g)

x = berat contoh minyak (g)

2.2.4. Penentuan DOBI dengan spektrofotometer UV VIS

Ditimbang sebanyak 0,1 gram CPO yang telah dicairkan (dengan pemansan 50°C) dimasukkan ke dalam labu ukur 25 ml, ditambahkan isooktan atau heksan hingga tanda garis batas. Selanjutnya campuran di tentukan absorbansinya dengan alat spektrofotometer pada $\lambda = 269 \text{ nm}$ dan $\lambda = 446$ (Hasibuan, 2018). DOBI dihitung sesuai dengan persamaan:

$$\text{DOBI} = \frac{\text{Absorbansi } (\lambda = 446 \text{ nm})}{\text{Absorbansi } (\lambda = 269 \text{ nm})}$$

2.2.5. Penentuan Logam Cu dan Fe

Analisa sampel dilakukan dengan menggunakan alat *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS). Hal yang dilakukan yaitu persiapan sampel dan kemudian analisa sampel dengan AAS, persiapan sampel dilakukan dengan menimbang 10 g CPO yang telah dicairkan (dengan pemansan 50°C) ke dalam cawan penguap. Dioven dengan suhu 300-500°C hingga kering, di furnace pada suhu 500°C hingga menjadi abu kemudian didinginkan, setelah dingin ditambahkan HCL 4 N sebanyak 5 ml dan dipanaskan dengan hot plate dengan suhu 60°C, kemudian ditransfer ke dalam labu ukur 50 ml dan dipaskan dengan aquadest dan disaring dengan menggunakan kertas saring whatman. Setelah didapat larutan sampel kemudian dilakukan analisa dengan menggunakan AAS.

Pengukuran menggunakan instrument AAS memerlukan ada larutan standar kerja yaitu untuk analisa Cu dibutuhkan larutan kerja dari 0 ppm, 0,5 ppm, 1,5 ppm dan 3 ppm dan larutan kerja untuk analisa Fe yaitu 0 ppm, 1 ppm, 3 ppm dan 6 ppm. Setelah didapatkan linearitas pengukuran dilanjutkan dengan menganalisa sampel Cu dan Fe.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

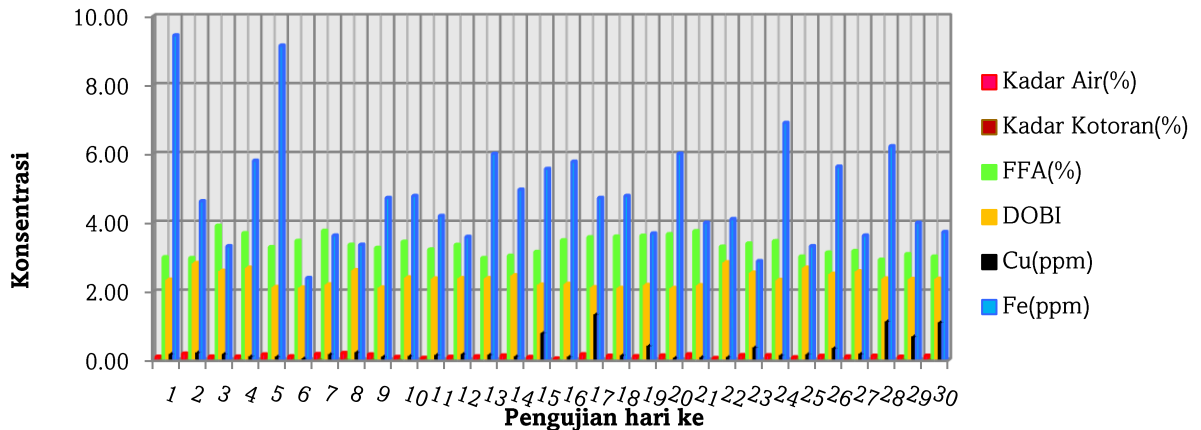
Kualitas dinyatakan sebagai karakteristik produk atau jasa yang berpengaruh pada kemampuannya untuk memenuhi kebutuhan pelanggan (Dahliani & Ahwal, 2021). Kualitas CPO dapat ditentukan dari tinggi rendahnya ALB, kadar air, kadar kotoran, DOBI, kandungan logam tembaga (Cu) dan besi (Fe) pada CPO. Kualitas minyak telah diatur dalam standar yang ditetapkan oleh badan standarisasi nasional Indonesia yang tertuang dalam SNI 01-9201-2006, *Palm Oil Refiners Association of Malaysia (PORAM)*, dan *Codex Alimentarius Commission (CODEX)*. Tabel 1 menjelaskan tentang syarat mutu minyak kelapa sawit mentah yang ditetapkan oleh SNI, PORAM dan Perusahaan.

Tabel 1. Syarat mutu minyak kelapa sawit mentah

No	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan mutu		
			SNI	PORAM	Perusahaan
1	Kadar air	%	0,25 maks	0,25 maks	0,15 maks
2	ALB	%	5 maks	5 maks	3 maks
3	Kadar Kotoran	%	0,25 maks	0,25 maks	0,03 maks
4	DOBI	-	-	2,3 minimum	3 minimum

Sumber: Badan Standarisasi Nasional (2006), PORAM (2000), Perusahaan

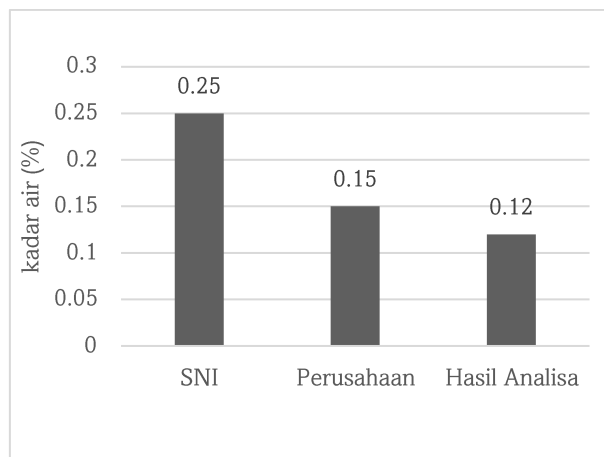
Syarat mutu maksimum kandungan tembaga dan besi pada CPO mengacu Codex STAN 210- 1999 masing-masing 0,4 ppm dan 5 ppm (Codex Alimentarius Commission, 2005). Analisa penentuan kadar air, kadar kotoran, ALB, DOBI dan logam Cu dan Fe dilakukan pada sampel CPO yang disampling setiap hari selama 30 hari. Hasil pengujian sampel CPO dari PT XYZ selama 30 hari dapat dilihat pada Gambar 1. Hasil pengujian menunjukkan selama 30 hari kualitas mutu CPO memiliki kualitas mutu yang berbeda-beda.



Gambar 1. Hasil analisa sampel CPO di PT XYZ selama 30 hari

3.1. Analisis Kadar Air

Metode analisis kadar air berdasarkan pengeringan cenderung menghitung kehilangan kadar air dan bahan-bahan yang mudah menguap sebagai persentase berat sampel minyak sawit yang digunakan. Penting untuk mengontrol kadar air dalam produk minyak sawit, jika kandungan air pada minyak tinggi akan mempengaruhi stabilitas hidrolitik sehingga menyebabkan naiknya kadar asam lemak bebas, menimbulkan ketengikan dan bau (Shidiq *et al.*, 2022; Utama *et al.*, 2019). Perbandingan hasil analisa parameter mutu CPO dengan syarat mutu SNI disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Perbandingan nilai mutu parameter kadar air CPO antara SNI, Perusahaan dan Hasil analisa di PT XYZ (Data hasil Analisa merupakan rerata kadar kotoran dari 30 sampel)

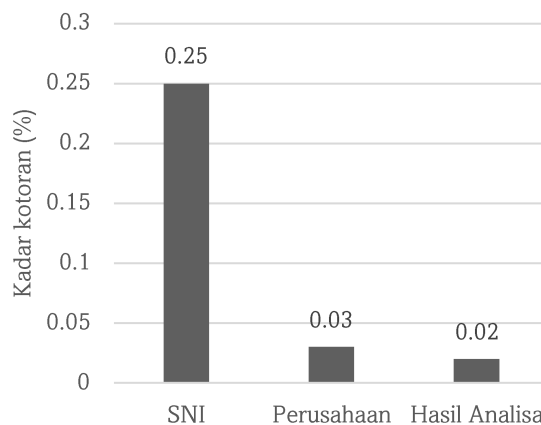
Berdasarkan hasil analisa penentuan kadar air pada CPO hasil produksi PT XYZ didapatkan nilai yang fluktuatif terdapat nilai turun dan kemudian naik dan turun kembali, nilai rata-rata dari kadar air CPO sebesar 0,12 %. Kadar air tertinggi terdapat pada sampel nomor 8 (pengujian hari ke 8) yaitu 0,21% dan yang terendah pada sampel 16 (pengujian hari ke 16) yaitu 0,05%. Hasil ini sesuai dengan pengamatan yang dilakukan oleh Rahmawati & Utami (2023) yang

dilakukan pada produk CPO PT. Bina Pitri Jaya Mill, dimana sampel yang diambil pada hari berbeda memiliki kadar air yang berbeda-beda pula. Tinggi rendah kadar air sangat dipengaruhi oleh kondisi buah saat pemanenan, buah yang terlalu matang meyebabkan memar pada buah. Memar dapat dipengaruhi oleh kondisi buah yang rusak atau sudah busuk serta kegagalan pabrik dalam menjaga proses pasca panen sehingga dapat menaikkan kadar air. Selain itu dapat juga disebabkan oleh faktor lingkungan tempat penyimpanan bahan baku, seperti suhu yang terlalu lembab dan pencampuran air dari lingkungan sekitar (Rahmawati & Utami, 2023; Yulianto, 2020).

Berdasarkan perbandingan mutu nilai rata-rata hasil uji parameter kadar air masih memenuhi syarat mutu yang ditetapkan oleh SNI dan perusahaan, hasil uji kadar air sesuai dengan hasil analisa yang dilakukan oleh Amra & Anggriawin (2023) nilai rata-rata kadar air CPO yang didapat yaitu 0,15% yang dilakukan di PT. SOCFINDO Kebun Seunagan dan penelitian yang dilakukan oleh Yuniva (2010) di PT perkebunan nusantara V dimana kadar air CPO sebesar 0,15-0,25%.

3.2. Analisis Kadar Kotoran

Kotoran yang tidak larut dinyatakan sebagai persentase berat. Prosedur analisa dilakukan dengan pelarutan minyak dalam pelarut berlebih, penyaringan larutan, pengeringan residu pada kertas saring pada suhu $103^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, diikuti dengan pengeringan berulang dan penimbangan hingga berat konstan (Lai *et al.*, 2012). Proses yang tidak sesuai standar di stasiun klarifikasi, khususnya di *Wet Oil Tank*, biasanya menghasilkan minyak produksi dengan tingkat pengotor yang tinggi (Hudori, 2014). Hasil analisis kadar kotoran yang terdapat pada CPO yang diproduksi oleh PT XYZ dapat dilihat pada Gambar 3.



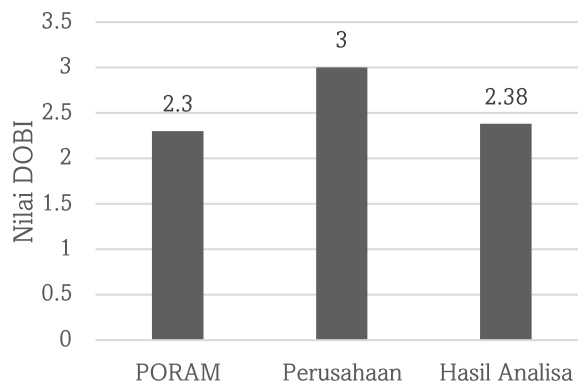
Gambar 3. Perbandingan nilai mutu parameter kadar kotoran CPO antara SNI, Perusahaan dan Hasil analisa di PT XYZ (Data hasil Analisa merupakan rerata kadar kotoran dari 30 sampel)

Dari gambar 3 dapat dilihat bahwasanya nilai rata-rata kadar kotoran CPO yaitu 0,02 %, kadar kotoran tertinggi terjadi pada sampel 7 (pengujian hari ke 7) dan 8 (pengujian hari ke 8) yaitu 0,040% dan kadar kotoran terendah terdapat pada sampel 3 (pengujian hari ke 3) dengan nilai kadar 0,003%. Jika dilihat dari nilai rata-rata kadar kotoran maka hasil pengujian mutu pada parameter kadar kotoran memiliki kadar terendah jika dibandingkan standar mutu yang telah ditetapkan oleh SNI dan perusahaan, dimana nilai syarat mutu kadar kotoran masing-masing maksimum 0,25% dan 0,030% sedangkan hasil analisa 0,02%. Hal ini menunjukkan kualitas CPO masih dalam batas aman atau memiliki kualitas

yang baik karena masih sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Ilyas & Husin (2023), dimana kadar zat kotor pada CPO bervariasi tergantung pada hari pengambilan sampel dan bagian pengambilan sampel pada tangki penyimpanan. Kadar zat kotoran adalah bahan yang tak larut dalam minyak, yang dapat disaring setelah minyak dilarutkan dalam suatu pelarut. Kandungan zat kotoran yang dapat terikat dalam minyak sawit antara lain besi, tembaga dan logam (Novelena & Komari, 2022).

3.3. Analisis Nilai Deterioration of Bleachability Index (DOBI)

Analisa nilai DOBI dapat dilakukan secara sekaligus (bersamaan) dengan penentuan kadar karoten. Kadar karoten ditentukan pada panjang gelombang 446 nm sedangkan DOBI pada panjang gelombang 446 nm dan 269 nm (Hasibuan, 2016). Kematangan buah dan durasi pemrosesan, serta tahapan pemrosesan pabrik yang dipengaruhi oleh kontaminasi dan panas berlebih, berdampak signifikan pada DOBI (Hasibuan, 2016). Semakin matang buah sawit semakin tinggi kandungan DOBI di dalam CPO, kualitas DOBI dibagi menjadi tiga kelas yaitu kelas premium ($DOBI > 3$), medium/grade A ($2.3 < DOBI < 3$) dan rendah/grade B ($DOBI < 2.3$) (Nokkaew *et al.*, 2019). Rerata nilai DOBI dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Perbandingan nilai mutu parameter DOBI CPO antara SNI, Perusahaan dan Hasil analisa di PT XYZ (Data hasil Analisa merupakan rerata kadar kotoran dari 30 sampel)

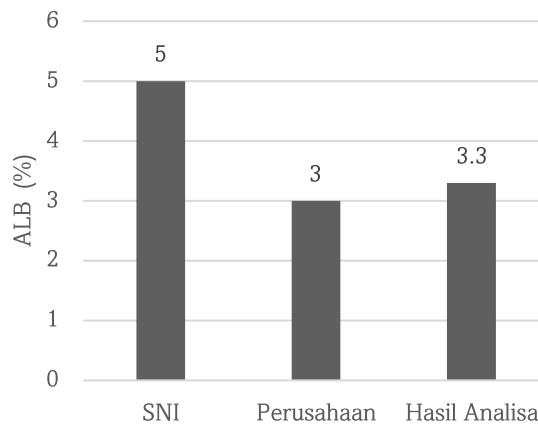
Berdasarkan gambar 1 dapat diketahui bahwa nilai DOBI yang diperoleh oleh PT XYZ berada pada grade A sebesar 63% dengan nilai DOBI berkisar 2.34-2.84 dan 37% berada pada grade B dengan nilai DOBI berkisar 2,1 - 2,2. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa PT XYZ belum mampu menghasilkan CPO dengan nilai DOBI pada kelas premium. Hasil analisa menunjukkan nilai DOBI tertinggi terdapat pada sampel 22 (pengujian hari ke 22) dengan nilai DOBI 2.84 dan untuk nilai terendah terdapat pada sampel 18 dan 20 (pengujian hari ke 18 dan 20) dengan nilai DOBI sebesar 2.1. Berdasarkan nilai rata-rata yang diperoleh dari hasil analisa DOBI, kualitas DOBI telah mencapai syarat mutu PORAM, namun masih rendah jika dibandingkan dengan syarat mutu dari perusahaan (Gambar 4). Rendahnya kualitas DOBI pada PT XYZ dapat dipengaruhi oleh proses pemanenan buah yang terlewat matang dan pada proses sterilisasi menggunakan suhu yang cukup tinggi yaitu 130-150 °C selama 90 menit menyebabkan nilai DOBI turun, CPO hasil produksi akan dikumpulkan di dalam tangki penyimpanan (*storage tank*). Pengaplikasian panas pada CPO yang ditimbun lama menyebabkan nilai DOBI menurun (Hasibuan, 2016).

Tinggi rendah nilai DOBI CPO dapat mempengaruhi proses rafinasi dan *bleaching* (tahapan yang berguna untuk menghilangkan substansi yang tidak diinginkan). Semakin rendah nilai DOBI menyebabkan proses pemucatan menjadi lebih sulit dan biaya produksi menjadi lebih tinggi karena semakin banyak penggunaan *bleaching earth*. Selain itu, jika dosis *bleaching earth* tidak mampu memucatkan CPO maka proses deodorisasi sebagai tahapan lanjutan dari *bleaching* menjadi terkendala (Hasibuan *et al.*, 2017).

3.4. Analisis Kadar Asam Lemak Bebas

Salah satu indeks kualitas terpenting dan paling sering ditentukan selama produksi, penyimpanan, dan pemasaran dalam industri kelapa sawit yaitu asam lemak bebas (ALB) karena dapat menunjukkan tingkat kerusakan minyak, sehingga dapat menentukan kualitas minyak yang diproduksi dan harga minyak. Buah kelapa sawit mengandung lipase endogen (triasilgliserol asilhidrolase) yaitu enzim pertama yang terlibat dalam degradasi triasil gliserol. Lipase adalah penyebab kadar asam lemak bebas dalam minyak sawit naik dan enzim ini lebih aktif pada temperatur di bawah 50oC, terutama jika daging buah dalam kondisi memar (Hudori, 2015; Tan *et al.*, 2009; Utama *et al.*, 2021).

Hasil analisa yang tersaji pada gambar 5 menunjukkan kadar ALB yang didapat memenuhi syarat mutu yang ditentukan SNI, namun belum memenuhi standar mutu perusahaan, nilai rata-rata dari kadar ALB hasil analisa yaitu 3,3%. Kualitas CPO sangat menentukan harga pada pasar, nilai yang menjadi rujukan biasanya adalah kadar ALB yang terkandung didalam CPO. Kadar ALB dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor diantaranya proses pemanenan, pengangkutan, proses produksi, hingga pengolahan menjadi minyak. Menurut do Prado & Block (2012) kandungan asam lemak bebas juga merupakan indikasi pengendalian proses selama produksi CPO dan kehati-hatian selama penyimpanan dan penanganan pasca penyulingan. Overheating yang tidak perlu dan pemanasan minyak yang berkepanjangan akan meningkatkan hidrolisis minyak yang menyebabkan peningkatan kadar asam lemak bebas. Asam lemak bebas ini pada gilirannya akan bertindak sebagai katalis untuk reaksi hidrolisis, dan meyebabkan ketengikan.

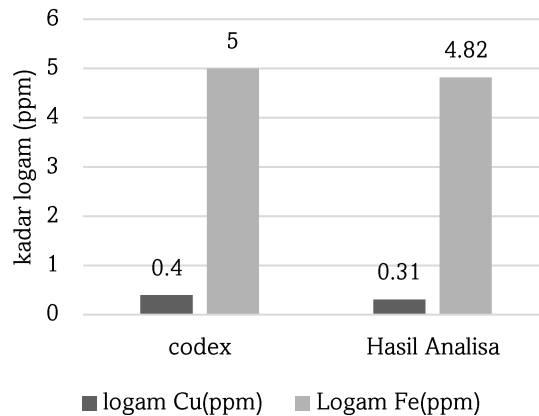


Gambar 5. Perbandingan nilai mutu parameter ALB CPO antara SNI, Perusahaan dan Hasil analisa di PT XYZ (Data hasil Analisa merupakan rerata kadar kotoran dari 30 sampel)

3.5. Analisis Kandungan logam Cu dan Fe

Prinsip kerja spektrofotometer serapan atom didasarkan pada hukum Beer, yaitu absorbansi berbanding lurus dengan konsentrasi. Spektrofotometer serapan atom adalah alat analisis yang digunakan untuk menentukan konsentrasi

ion logam dalam sampel. Teknik ini dapat digunakan untuk analisis ion logam dalam berbagai matriks, seperti air, tanah, sedimen, dan bahan makanan. Spektrofotometer serapan atom dipilih karena beberapa keunggulannya, yaitu sensitivitas tinggi, mudah digunakan, murah, sederhana, cepat, dan membutuhkan sedikit sampel (Sharma & Tyagi, 2013).



Gambar 6. Perbandingan nilai mutu konsentrasi logam Cu dan Fe CPO antara Codex dan Hasil analisa di PT XYZ (Data hasil Analisa merupakan rerata kadar kotoran dari 30 sampel)

Berdasarkan gambar 6 diketahui rata-rata dari logam Cu dan Fe berturut-turut yaitu 0,31 ppm dan 4,82 ppm, dimana hasil pengujian logam masih memenuhi syarat mutu yang ditetapkan oleh Standar Codex STAN 210- 1999. Berdasarkan gambar 1, kadar logam Cu dan Fe terbesar masing-masing yaitu sampel nomor 17 (pengujian hari ke 17) dan untuk logam Fe pada sampel nomor 5 (pengujian hari ke 5) dengan konsentrasi 1,33 ppm (logam Cu) dan 9,14 ppm (logam Fe). Kehadiran logam besi dalam minyak tidak dapat dihindari karena banyak peralatan penanganan dan penyimpanan terbuat dari besi dan keadaan mesin akan berkontribusi pada beberapa tingkat jejak besi dalam minyak. Syarat mutu untuk logam pada PT XYZ belum ditentukan sama halnya dengan SNI, sehingga perbandingan hanya dapat dilakukan dengan merujuk pada Standar Codex STAN 210- 1999 yang mencantumkan konsentrasi maksimum kandungan logam tembaga dan besi pada CPO masing-masing 0,4 ppm dan 5 ppm (Codex Alimentarius Commission, 2005).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa yang dilakukan di laboratorium PT XYZ, kualitas kadar air, kadar kotoran, ALB sudah sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh SNI dan Perusahaan. Kandungan logam Cu dan Fe pada CPO telah memenuhi standar mutu CODEX. Namun nilai DOBI dari hasil Analisa cenderung sudah sesuai dengan standar yang ditetapkan PORAM namun lebih rendah dibandingkan dengan standar yang ditetapkan oleh perusahaan. Nilai rata-rata kadar air, kadar kotoran, ALB, DOBI, logam tembaga dan besi berturut-turut yaitu 0,12%, 0,02%, 3,33%, 2,38, 0,31% dan 4,82%. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi pertimbangan untuk meningkatkan kualitas dari produk CPO, sehingga PT XYZ dapat memenuhi target produksi sesuai dengan standar mutu yang berlaku.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih banyak kepada semua pihak yang telah terlibat dan membantu dalam penulisan artikel dan penelitian ini terutama keluarga besar Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Terbuka dan Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri, Universitas Mataram.

6. DEKLARASI

Pernyataan kepentingan bersaing

Artikel ini dan isinya belum pernah dipublikasikan sebelumnya oleh salah satu penulis, juga tidak sedang dipertimbangkan untuk dipublikasikan di jurnal lain saat ini. Semua penulis telah melihat dan menyetujui naskah yang direvisi untuk diserahkan.

Taksonomi peran kontributor

Soliawati Soliawati: Berperan dalam kegiatan analisis, penulisan – draf asli. **Qabul Dinanta Utama:** berperan dalam pembimbingan penelitian, penulisan – draft asli.

DAFTAR PUSTAKA

- Amra, Z., & Anggriawin, M. (2023). PENGARUH KADAR AIR TERHADAP ASAM LEMAK BEBAS CRUDE PALM OIL (CPO) YANG TERDAPAT PADA VACUUM DRYER DI PT SOCFINDO KEBUN SEUNAGAN. *Jurnal Pertanian Agros*, 25(1), 276–282.
- Aşci, M. Y., Efendioğlu, A., & Bati, B. (2008). Solid phase extraction of cadmium in edible oils using zinc piperazinedithiocarbamate and its determination by flame atomic absorption spectrometry. *Turkish Journal of Chemistry*, 32(4).
- Badan Standardisasi Nasional. (1998). SNI 01-3555-1998. In *Cara uji minyak dan lemak*. Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (2006). *SNI-01-2901-2006-Minyak Kelapa Sawit Mentah (Crude Palm Oil)*. Badan Standardisasi Nasional.
- Basiron, Y., Jalani, B. S., & Chan, K. W. (2000). *Advances in oil palm research*. Malaysian Palm Oil Board, Ministry of Primary Industries, Malaysia.
- Codex Alimentarius Commission. (2005). Codex Standard for Named Vegetable Oils CODEX STAN 210-1999. In *Roma: FAO/WHO*.
- Dahliani, Y., & Ahwal, R. H. (2021). Kajian Pengaruh Kualitas Produk Harga, Lokasi, dan Promosi Terhadap Kepuasan Pelanggan Pada Gieselin Food Sukses Makmur di Jember. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 2(1).
- Diniaty, D., & Hamdy, M. I. (2020). Analisis Pengendalian Mutu (Quality Control) CPO (Crude Palm Oil) Pada PT. XYZ. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian Dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri*, 5(2). <https://doi.org/10.24014/jti.v5i2.8316>
- do Prado, A. C. P., & Block, J. M. (2012). Palm and Palm Kernel Oil Production and Processing in Brazil. In *Palm Oil: Production, Processing, Characterization, and Uses*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-9818936-9-3.50012-5>
- Hasibuan, H. A. (2012). Kajian mutu dan karakteristik minyak sawit indonesia serta produk fraksinasinya. *Jurnal Standardisasi*, 14(1), 13–21.
- Hasibuan, H. A. (2016). Deterioration of Bleachability Index of Crude Palm Oil: Review Material and Recommendation for SNI 01-2901-2006. *Journal of Standardisation*, 18(1).

- Hasibuan, H. A. (2018). DETERIORATION OF BLEACHABILITY INDEX PADA CRUDE PALM OIL: BAHAN REVIEW DAN USULAN UNTUK SNI 01-2901-2006. *Jurnal Standardisasi*, 18(1). <https://doi.org/10.31153/js.v18i1.694>
- Hasibuan, H. A., Afriana, L., & Tamba, D. (2017). Pengaruh Dosis Bleaching Earth Dan Waktu Pemucatan Crude Palm Oilyang Bervariasi Deterioration of Bleachability Index (Dobi) Terhadap Mutu Produk. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 27(1), 69–75. <https://doi.org/10.24961/j.tek.ind.pert.2017.27.1.69>
- Hudori, M. (2014). ANALISA FAKTOR PENYEBAB TINGGINYA KADAR KOTORAN PADA PRODUKSI MINYAK KELAPA SAWIT. *Citra Widya Edukasi*, Tabel 1.
- Hudori, M. (2015). Analisis Akar Penyebab Masalah Variabilitas Free Fatty Acid (FFA) pada Crude Palm Oil (CPO) di Pabrik Kelapa Sawit. *Proceeding of Operational Excellence Conference-2nd*, 2.
- Ilyas, M., & Husin, H. (2023). Analisis asam lemak bebas dan kadar kotoran pada Crude Palm Oil di storage tank PT. Socfin Indonesia kebun Seunagan. *Agrokompleks*, 23(2), 122–128. <https://doi.org/https://doi.org/10.51978/japp.v23i2.556>
- Lai, O. M., Tan, C. P., & Akoh, C. C. (2012). Palm Oil: Production, Processing, Characterization, and Uses. In *Palm Oil: Production, Processing, Characterization, and Uses*. <https://doi.org/10.1016/C2015-0-02411-X>
- Ngando, G., Albert, E., & Astride, E. M. (2013). Some quality parameters of crude palm oil from major markets of Douala, Cameroon. *African Journal of Food Science*, 7(12). <https://doi.org/10.5897/ajfs2013.1014>
- Nokkaew, R., Punsuvon, V., Inagaki, T., & Tsuchikawa, S. (2019). Determination of carotenoids and dobi content in crude palm oil by spectroscopy techniques: Comparison of raman and ft-nir spectroscopy. *International Journal of GEOMATE*, 16(55). <https://doi.org/10.21660/2019.55.4813>
- Novelena, T. A., & Komari, N. (2022). Analisis Hubungan Antar Parameter Kualitas Crude Palm Oil di PT. Laguna Mandiri Rantau Factory. *Jurnal Natural Scientiae*, 2(1). <https://doi.org/10.20527/jns.v2i1.4864>
- Pasaribu, O., Meriatna, M., Hakim, L., ZA, N., & Nurlaila, R. (2022). PENYERAPAN KADAR ASAM LEMAK BEBAS (FREE FATTY ACID) PADA CPO (CRUDE PALM OIL) MENGGUNAKAN ADSORBENT ARANG SEKAM PADI DENGAN AKTIVASI H₂SO₄. *Chemical Engineering Journal Storage (CEJS)*, 2(1). <https://doi.org/10.29103/cejs.v2i1.4513>
- PORAM. (2000). *PORAM Standard Specifications for Processed Palm Oil*. Palm Oil Refiners Association of Malaysia. <http://poram.org.my/p/wp-content/uploads/2013/12/1.-PORAM-Standard-Specification.pdf>
- Pranata, D. I., & Husin, H. (2023). ANALISIS MUTU CRUDE PALM OIL (CPO) DENGAN PARAMETER KADAR ASAM LEMAK BEBAS (ALB) DAN KADAR AIR YANG TERDAPAT PADA DAILY TANK DI PT. SOCFIN INDONESIA KEBUN SEUNAGAN. *Jurnal Pertanian Agros*, 25(2), 1219–1225. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.37159/j.%20p%20agros.v25i2.2727>
- Rahmawati, E., & Utami, M. (2023). Analisis Kadar Asam Lemak Bebas dan Kadar Air Pada Crude Palm Oil di Laboratorium PT. Bina Pitri Jaya Mill. *INDONESIAN JOURNAL OF CHEMICAL RESEARCH*. <https://doi.org/10.20885/ijcr.vol7.iss2.art4>
- Sari, M., Ritonga, Y., & Saragih, S. W. (2019). Pengaruh Kadar Air Pada Proses Pemucatan Minyak Kelapa Sawit. *Talenta Conference Series: Science and Technology (ST)*, 2(1). <https://doi.org/10.32734/st.v2i1.317>
- Sharma, B., & Tyagi, S. (2013). Simplification of Metal Ion Analysis in Fresh Water Samples by Atomic Absorption Spectroscopy for Laboratory Students. *Journal of Laboratory Chemical Education*, 2013(3).
- Shidiq, M., Lestari, W., & Saragih, S. H. Y. (2022). Crude Palm Oil (CPO) Quality Analyze of Elais guineensis at Palm Oil Mill PT. Sinar Pandawa, Labuhanbatu Regency (Based on Free Fatty Acid Levels, Water Content, and Impurities). *JURNAL PEMBELAJARAN DAN BIOLOGI NUKLEUS*, 8(2). <https://doi.org/10.36987/jpbn.v8i2.2705>

- Tan, C. H., Ghazali, H. M., Kuntom, A., Tan, C. P., & Ariffin, A. A. (2009). Extraction and physicochemical properties of low free fatty acid crude palm oil. *Food Chemistry*, 113(2). <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2008.07.052>
- Utama, Q. D., Sitanggang, A. B., Adawiyah, D. R., & Hariyadi, P. (2019). Lipase-catalyzed interesterification for the synthesis of medium-long-medium (MLM) structured lipids - A review. In *Food Technology and Biotechnology* (Vol. 57, Issue 3). <https://doi.org/10.17113/ftb.57.03.19.6025>
- Utama, Q. D., Sitanggang, A. B., Adawiyah, D. R., & Hariyadi, P. (2020). Lipase-catalyzed synthesis of medium-long-medium-type of structured lipids from refined bleached deodorized olein. *Applied Food Biotechnology*, 7(2). <https://doi.org/10.22037/afb.v7i2.26807>
- Utama, Q. D., Sitanggang, A. B., Adawiyah, D. R., & Hariyadi, P. (2021). Lipase-catalyzed transesterification of medium-long-medium structured lipid (MLM-SL) using palm olein and tricaprylin in packed-bed Reactor (PBR). *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 32(12). <https://doi.org/10.9755/ejfa.2020.v32.i12.2209>
- Utama, Q. D., Sitanggang, A. B., Adawiyah, D. R., & Hariyadi, P. (2022). LIPASE-CATALYZED TRANSESTERIFICATION OF MEDIUM-LONG-MEDIUM STRUCTURED LIPID (MLM-SL) USING PALM OLEIN AND PALM KERNEL OIL IN BATCH AND CONTINUOUS SYSTEMS. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*, 11(6). <https://doi.org/10.55251/jmbfs.3742>
- Wulandari, N., Muchtadi, T. R., Budijanto, S., Sugiyono, dan, Ilmu dan Teknologi Pangan, D., Teknologi Pertanian, F., & Pertanian Bogor, I. (2011). Sifat Fisik Minyak Sawit Kasar Dan Korelasinya Dengan Atribut Mutu. *J. Teknol. Dan Industri Pangan*, XXII(2).
- Yulianto. (2020). ANALISIS QUALITY CONTROL MUTU MINYAK KELAPA SAWIT DI PT. PERKEBUNAN LEMBAH BHAKTI ACEH SINGKIL. *AMINA*, 1(2). <https://doi.org/10.22373/amina.v1i2.36>
- Yuniva, N. (2010). *Analisa Mutu Crude Palm Oil (CPO) Dengan Parameter Kadar Asam Lemak Bebas (ALB), Kadar Air Dan Kadar Zat Pengotor Di Pabrik Kelapa Sawit PT. Perkebunan Nusantara-V Tandun Kabupaten Kampar*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.